

# LASER BEAM MACHINE

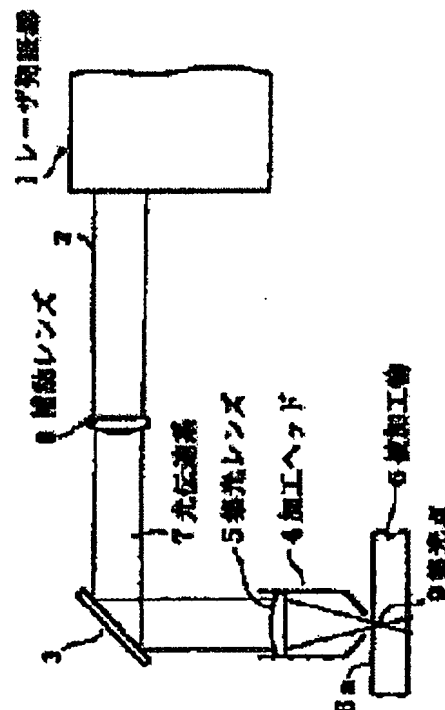
Publication number: JP4300084  
Publication date: 1992-10-23  
Inventor: SHINONAGA HIDEYUKI  
Applicant: TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO  
Classification:  
international: B23K26/00; B23K26/04; B23K26/38; B23K26/00;  
B23K26/04; (IPC1-7) B23K26/00; B23K26/04  
- European:  
Application number: JP19910064131-19910328  
Priority number(s): JP19910064131-19910328

Report a data error here

## Abstract of JP4300084

**PURPOSE:** To execute cutting without necessity of the change of defocus quantity at the piercing time and the cutting time and to improve the working efficiency.

**CONSTITUTION:** An auxiliary lens 8 of long focus distance is interposed in the light transmitting system 7 between the laser oscillator and the condensing lens 5 in the machining head 4, and also the piercing and the cutting is executed by setting the converging point 9 of the laser beam 2 with the condensing lens 5 being made so as to be lower from the front surface 6a of the material 6 to be machined, the piercing and the cutting is executed.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-300084

(43) 公開日 平成4年(1992)10月23日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K 26/00	3 3 0	7920-4E		
26/04	C	7920-4E		

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21) 出願番号 特願平3-64131

(22) 出願日 平成3年(1991)3月28日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 篠永 秀之

三重県三重郡朝日町大字繩生2121番地 株

式会社東芝三重工場内

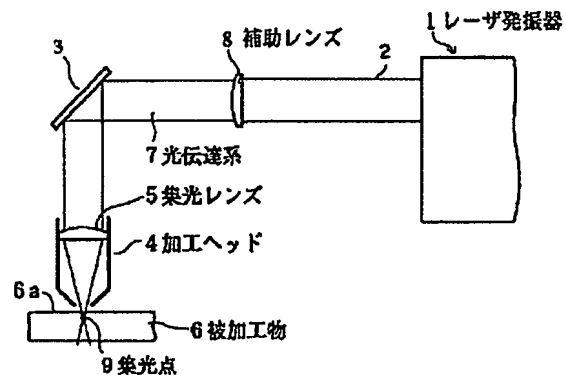
(74) 代理人 弁理士 則近 憲佑

(54) 【発明の名称】 レーザ加工機

(57) 【要約】

【目的】 ピアシング時と切断時とでデフォーカス量の変更を必要とせずに切断加工を行うことができ、ひいては加工効率の向上を図り得る。

【構成】 レーザ発振器1と加工ヘッド4内の集光レンズ5との間の光伝達系7中に焦点距離の長い補助レンズ8を介在させると共に、集光レンズ5によるレーザー光2の集光点9を被加工物6の表面6aより下方となるように設定して、ピアシング及び切断を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 レーザ発振器から発せられたレーザ光を、光伝達系を介して加工ヘッドに導き、この加工ヘッド内に設けられた集光レンズを介して被加工物に照射することによりその被加工物の切断加工を行うようにしたレーザ加工機において、前記光伝達系中に焦点距離の長い補助レンズを介在させると共に、前記集光レンズによるレーザ光の集光点を被加工物の表面より下方となるように設定したことを特徴とするレーザ加工機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【発明の目的】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は被加工物の切断加工を行うのに好適するレーザ加工機に関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザ加工機により被加工物の切断加工を行う場合、通常、切断用の起点を作るために、まずピアシングと呼ばれる小さい貫通した穴明け加工を行う。

【0003】 この穴は、切断形状を形成する上では必要としないものであるため、貫通していればどの様な形状でも切断時に利用することができるものである。ところが、ピアシング時に照射するレーザ光により被加工物の穴の周辺が必要以上に加熱されると、加熱された部分と加熱されていない部分とで切断時の条件が異なるため、良好な切断加工を行うことが困難になりやすい。このため、ピアシングを行う場合には、パルス発振のレーザ光を使用し、かつ照射時間を短くして、被加工物に対する加熱を抑えた条件が適用されている。

【0004】 そして、このような穴明け加工を行った後、被加工物の切断条件により、必要とする形状にレーザ光を走査することによって切断を行い、製品を作り出している。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 レーザ加工機から発せられるレーザ光は、加工ヘッドの内部に設置された集光レンズにより集光された状態で被加工物に照射されるため、エネルギー密度の高い領域は狭く、集光点近傍に限られる。従って、ピアシングや切断を行う場合、集光点を被加工物の表面近傍に設定して実施するが、被加工物の板厚によって設定条件が異なってくる。

【0006】 レーザ光の集光点を被加工物の表面に対してどの位置に設定するかが、レーザ加工条件の一つであり、一般にこの値をデフォーカス量と称している。このデフォーカス量は、集光点が被加工物の表面より上方となる場合をプラス、下方となる場合をマイナスとしている。

【0007】 被加工物の板厚が厚くなる場合、切断時でのデフォーカス量の最適値は、プラス側であるが、これに対してピアシング時でのデフォーカス量は、ピアシングに要する時間を最短にするにはゼロからマイナス側の

設定が必要である。すなわち、ピアシング時でのデフォーカス量を最適値に設定すると（ゼロからマイナス側の設定すると）、その設定値は切断時での最適値（プラス側）とは異なった値となってしまう。

【0008】 従って、両加工を最適条件で実施するには、それらピアシングと切断との加工を切り換えることに、デフォーカス量、すなわち被加工物の表面に対する集光点の位置を変更する必要がある。しかしながら、そのような変更を行うためには加工ヘッドが複雑化し、また操作が煩雑となるため、一般的には切断時のデフォーカス量に設定してピアシングを行っている。このようにした場合には、ピアシング時において穴が貫通するまでの時間が長くなり、ひいては加工に要する全体の時間が長くなるため、加工効率が悪くなるという問題点がある。

【0009】 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、ピアシング時と切断時とでデフォーカス量の変更を必要とせずに切断加工を行うことができ、ひいては加工効率の向上を図り得るレーザ加工機を提供するにある。

## 【発明の構成】

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記の目的を達成するために、レーザ発振器から発せられたレーザ光を、光伝達系を介してレーザ加工ヘッドに導き、このレーザ加工ヘッド内に設けられた集光レンズを介して被加工物に照射することによりその被加工物の切断加工を行うようにしたレーザ加工機において、前記光伝達系中に焦点距離の長い補助レンズを介在させると共に、前記集光レンズによるレーザ光の集光点を被加工物の表面より下方となるように設定したことを特徴とするものである。

【0011】

【作用】 光伝達系中に焦点距離の長い補助レンズを介在させることにより、切断時でのデフォーカス量の最適値が、従来プラス側のみであったものが、マイナス側にもできることがわかった。このことにより、切断時でのデフォーカス量の最適値をピアシング時でのデフォーカス量の最適値と同じマイナス側の値に設定することができるようになるから、ピアシング時と切断時とでデフォーカス量を変更する必要がなくなり、しかもピアシングを短時間で行うことが可能となり、ひいては切断加工を効率良く行うことができるようになる。

【0012】

【実施例】 以下、本発明の一実施例について図面を参照して説明する。まず図1において、レーザ発振器1から発せられるレーザ光2は、反射ミラーから成るビームベンダ3により向きを変えられて加工ヘッド4に導かれるようになっている。加工ヘッド4内には集光レンズ5が配設されており、レーザ光2をこの集光レンズ5により

3

集光した状態で被加工物6に照射することによって、被加工物6の加工を行うようになっている。

【0013】而して、上記レーザー発振器1と集光レンズ5との間の光伝達系7において、レーザー発振器1とビームベンダ3との間に、焦点距離の長い凸レンズから成る補助レンズ8を配設している。またこのとき、上記集光レンズ5により集光されたレーザー光2の集光点9を、被加工物6の表面6aより下方(内部)となるように設定している。

【0014】ここで、上述したように光伝達系7中に上記補助レンズ8を介在させた本実施例構成の場合と、補助レンズを介在させない従来構成の場合とのレーザー切断性能を比較した実験結果を図2に示す。実験は、被加工物6として板厚が16mmの軟鋼材を用い、これを切断加工したときのものである。また、本実施例においては、補助レンズ8としては焦点距離が10インチのものを用いて行った。

【0015】この図2においては、被加工物の表面に対する集光点の位置、すなわちデフォーカス量を縦軸に取り、切断加工時にドロスの着かない良好な切断が可能な場合を白抜き丸で示し、それ以外の良好な切断が得られない場合を黒塗りの丸で示している。

【0016】この図2から明らかなように、従来構成の場合には、良好な切断が可能な場合のデフォーカス量の領域がプラス側に集中しており、マイナス側では良好な切断が得られないものである。これに対し、本実施例構成の場合には、良好な切断が可能な場合のデフォーカス量の領域が、プラス側に加えて、マイナス側にもあることがわかる。従って、本実施例の構成においては、切断時の設定デフォーカス量をマイナス側、すなわち集光点9が被加工物6の表面6aより下方となるように設定した場合でも良好な切断を行うことができるのである。

【0017】一方、ピアシング時における設定デフォーカス量と、被加工物を貫通するまでに要する時間との関係を表す代表的なデータを図3に示す。この場合、貫通に要する時間を縦軸に取り、設定デフォーカス量を横軸に取って示している。

【0018】この図3において、設定デフォーカス量が

4

プラス側からマイナス側になるにしたがって、貫通に要する時間が短くなっているが、ゼロを境にほとんど一定となっている。すなわち、ピアシングに要する時間を短くするデフォーカス量は、ゼロからマイナス側であることがわかる。

【0019】従って、本実施例の構成を採用することにより、上述したように良好な切断が可能な切断時の設定デフォーカス量も、ピアシングに要する時間を短くするデフォーカス量と同じマイナス側に設定することができるため、ピアシングと切断とを繰り返して行う切断加工においてもデフォーカス量を変更する必要がなく、しかもピアシングに要する時間も短くでき、よって切断加工を効率良く行うことができるものである。

【0020】なお、上記した実施例においては、光伝達系7中に焦点距離の長い補助レンズ8を1枚介在させた場合を例示したが、複数枚のレンズを組み合わせて介在させても良い。

【0021】

【発明の効果】以上の記述にて明らかなように、本発明によれば、レーザー発振器と加工ヘッド内の集光レンズとの間の光伝達系中に焦点距離の長い補助レンズを介在させることにより、切断時でのデフォーカス量の最適値をピアシング時でのデフォーカス量の最適値と同じマイナス側の値に設定して切断加工を行うことが可能となる。これにより、ピアシング時と切断時とでデフォーカス量を変更する必要がなくなり、しかもピアシングを短時間で行うことが可能となるから、切断加工を効率良く行うことができるようになる

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概略的構成図

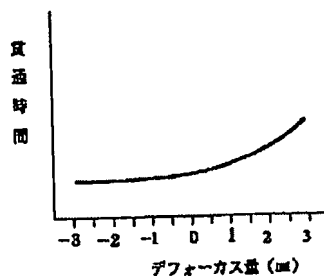
【図2】切断時におけるデフォーカス量と切断性能との関係を示す図

【図3】ピアシング時におけるデフォーカス量と貫通に要する時間との関係を示す図

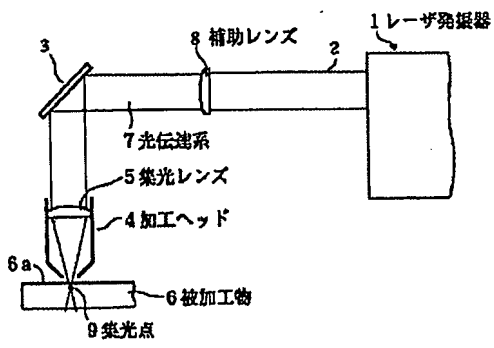
【符号の説明】

1はレーザー発振器、2はレーザー光、4は加工ヘッド、5は集光レンズ、6は被加工物、7は光伝達系、8は補助レンズ、9は集光点を示す。

【図3】



【図1】



【図2】

